

Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Zürich  
Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik und Materialkunde  
Vorstand: Prof. Dr. med. dent. P. Schärer, MS

---

Arbeit unter der Leitung von Dr. J. Strub

# **Inlay versus Onlay - eine klinische und röntgenologische Nachuntersuchung**

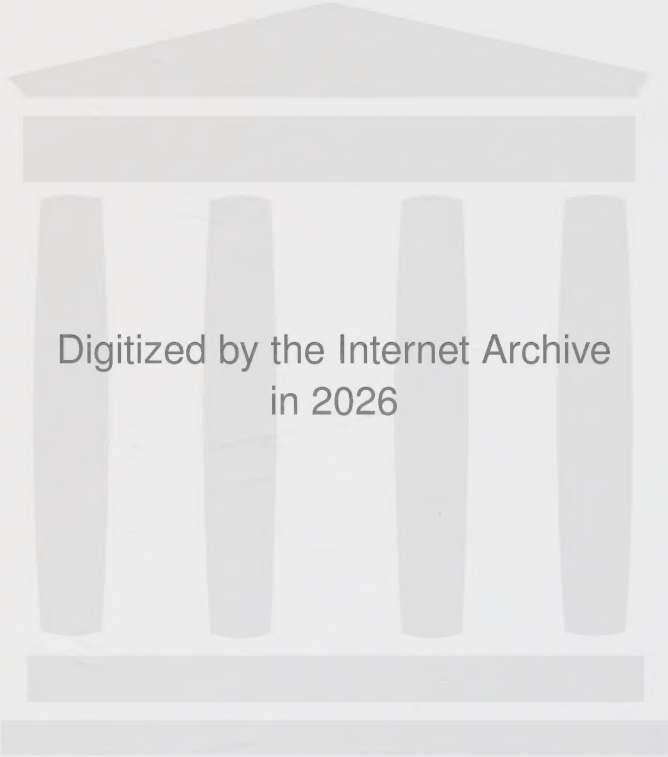
INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnmedizin  
der  
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

vorgelegt von  
ZIGA FRANZ PRESERN  
von Gossau SG

Genehmigt auf Antrag von  
Prof. Dr. P. Schärer, MS

Zürich 1982



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Zürich  
Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik und Materialkunde  
Vorstand: Prof. Dr. med. dent. P. Schärer, MS

---

Arbeit unter der Leitung von Dr. J. Strub

# **Inlay versus Onlay - eine klinische und röntgenologische Nachuntersuchung**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnmedizin  
der  
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ZÜRICH

vorgelegt von  
ZIGA FRANZ PRESERN  
von Gossau SG

Genehmigt auf Antrag von  
Prof. Dr. P. Schärer, MS

Zürich 1982



Mein Dank geht an Herrn Professor Dr. P. Schärer für das Ueberlassen des Themas.

Herrn Dr. J. Strub danke ich speziell für die angenehme Zusammenarbeit und die ausgezeichnete Betreuung während der ganzen Arbeit.

Ich danke auch Herrn Dr. U. Helfenstein und Herrn Dr. G. Schwarz (Statistik), Frau J. Meerlust (Bibliothekarin), den Angestellten der Röntgenstation, sowie Frä. B. Henle und Frä. N. Zouaoui für ihre Unterstützung.

Ebenso möchte ich mich bedanken bei Frau H. Peter für die Schreibarbeiten und bei Herrn M. Geisser für die graphische Darstellung der Resultate.

## Inhaltsverzeichnis

|            |                                                            |   |
|------------|------------------------------------------------------------|---|
| 1.         | <u>Einleitung</u>                                          | 1 |
| 1.1.       | Indikation                                                 | 1 |
| 1.2.       | Präparationsform                                           | 1 |
| 1.3.       | Inlay-Präparation                                          | 1 |
| 1.4.       | Onlay-Präparation                                          | 2 |
| 1.4.1.     | Schutz des Zahnmaterials                                   | 2 |
| 1.4.2.     | Passgenauigkeit                                            | 2 |
| 1.4.3.     | Gestaltung der Kaufläche                                   | 3 |
| 2.         | <u>Ziel der Arbeit</u>                                     | 4 |
| 3.         | <u>Material und Methode</u>                                | 5 |
| 3.1.       | Patienten                                                  | 5 |
| 3.1.1.     | Patientengut                                               | 5 |
| 3.1.2.     | Auswahl der Patienten                                      | 5 |
| 3.1.3.     | Ort und Zeitpunkt der Untersuchung                         | 5 |
| 3.2.       | Herstellung der Goldgussfüllungen                          | 5 |
| 3.3.       | Charakteristika der Goldgussfüllungen                      | 6 |
| 3.4.       | Untersuchte Zähne                                          | 6 |
| 3.5.       | Untersuchungsblatt                                         | 6 |
| 3.5.1.     | Anamnese                                                   | 7 |
| 3.5.1.1.   | Angaben über die Patienten                                 | 7 |
| 3.5.1.2.   | Angaben über die restaurierten Zähne                       | 7 |
| 3.5.2.     | Klinische Nachuntersuchung                                 | 7 |
| 3.5.2.1.   | Vitalitätsprüfung                                          | 7 |
| 3.5.2.2.   | Sekundärkaries                                             | 7 |
| 3.5.2.3.   | Passgenauigkeit der Goldgussfüllungen                      | 7 |
| 3.5.2.4.   | Parodontalbefund                                           | 7 |
| 3.5.2.4.1. | Plaques                                                    | 8 |
| 3.5.2.4.2. | Entzündungsgrad der Gingiva                                | 8 |
| 3.5.2.4.3. | Taschentiefe                                               | 8 |
| 3.5.2.4.4. | Zahnbeweglichkeit                                          | 8 |
| 3.5.3.     | Röntgenologische Nachuntersuchung<br>der Approximalflächen | 8 |

|        |                                                            |    |
|--------|------------------------------------------------------------|----|
| 4.     | <u>Ergebnisse</u>                                          | 10 |
| 4.1.   | Misserfolgsquote                                           | 10 |
| 4.2.   | Passgenauigkeit der Goldgussfüllungen                      | 10 |
| 4.3.   | Parodontalzustand                                          | 10 |
| 4.4.   | Röntgenologische Nachuntersuchung<br>der Approximalflächen | 11 |
| 5.     | <u>Diskussion der Resultate</u>                            | 12 |
| 5.1.   | Misserfolgsquote                                           | 12 |
| 5.1.1. | Höckerfrakturen                                            | 12 |
| 5.1.2. | Entfernung der Goldgussfüllungen                           | 12 |
| 5.1.3. | Vitalitätsverlust                                          | 12 |
| 5.1.4. | Sekundärkaries                                             | 12 |
| 5.2.   | Passgenauigkeit der Goldgussfüllungen                      | 13 |
| 5.3.   | Parodontalzustand                                          | 13 |
| 5.4.   | Röntgenologische Nachuntersuchung<br>der Approximalflächen | 13 |
| 6.     | <u>Schlussfolgerung</u>                                    | 15 |
| 7.     | <u>Zusammenfassung</u>                                     | 16 |
| 8.     | <u>Résumé</u>                                              | 17 |
| 9.     | <u>Summary</u>                                             | 18 |
| 10.    | <u>Literaturverzeichnis</u>                                | 19 |
| 11.    | <u>Curriculum vitae</u>                                    | 24 |



1. Einleitung

Die guten chemischen und physikalischen Eigenschaften von Dentalgold machen Goldgussfüllungen zu dauerhaften Restaurationen. Sie sind den heute auf dem Markt erhältlichen plastischen Füllungsmaterialien in mancher Hinsicht überlegen, (9, 13, 16).

1.1. Indikation

Die klassische Indikation für die Versorgung mit Goldgussfüllungen ist das Seitenzahngebiet. Verschiedene Autoren empfehlen Goldgussfüllungen beim Vorhandensein von grösseren kariösen Läsionen, insuffizienten Füllungen oder posttraumatischen Zuständen; unter der Bedingung, dass der Patient eine gute Mundhygiene betreibt, (3, 5, 7, 9, 13, 21, 38).

1.2. Präparationsform

Im Gegensatz zur Indikationsstellung besteht bezüglich der Präparationsform keine Einigkeit zwischen den diversen Autoren. Ingraham (1950) brachte auftretende Misserfolge bei der Inlaytherapie in Zusammenhang mit der Präparationsform. Er schlug als Verbesserung vor, die tragenden Höcker der Zähne zu kürzen und in die Füllung einzubeziehen, (= Onlay). Seither wenden sich immer mehr Autoren von der klassischen Inlay-Präparation ab und befürworten die Versorgung mit Onlays, (Shillingburg et al., 1977).

1.3. Inlay-Präparation

Die Kavitätenpräparation für ein okkluso-approximales-Inlay entspricht einer konventionellen Kastenpräparation, wobei die Kavitätenwände gegen okklusal leicht divergierend gestaltet (Konizität =  $6^0$ ) und der Kavitätenrand abgeschrägt wird. (Breite der Abschrägung = 0,5 mm). Die Ausdehnung der Präparation wird von der Karies, der Ausdehnung der bestehenden Füllungen und von kosmetischen Erwägungen (= sichtbares Gold) diktiert, (5, 16, 35).

#### 1.4. Onlay-Präparation

Bei der Onlaypräparation wird zusätzlich zur Kastenpräparation die ganze Zahnkrone okklusal reduziert. Die tragenden Höcker der Zähne werden gekürzt und zirkulär mit der Goldgussfüllung gefasst. Der ganze Kavitätenrand wird mit einer mindestens 1 mm breiten Abschrägung versehen, (21, 25, 37, 38).

Bei der Onlaypräparation wird mehr gesundes Zahnmateriel abgetragen als bei der Inlaypräparation. Aus drei Gründen werden bessere Langzeitresultate erwartet:

##### 1.4.1. Schutz des Zahnmateriels

Bei der Versorgung eines Zahnes mit einem Inlay wird erkranktes Zahnmateriel ersetzt, aber gleichzeitig die übrige gesunde Zahnhartsubstanz geschwächt. Zwei Aspekte stehen dabei im Vordergrund:

- Ist ein Zahn für ein Inlay präpariert worden, so sind die Höcker des Zahnes fragiler als ursprünglich. Es kann vorkommen, dass ein Höcker bei gleicher Grundfläche 2-3 mal höher wird. Der Hebelarm auf die Grundfläche des Höckers wird grösser. (Ingraham 1950). Somit wird er sich unter Belastung stärker elastisch verformen und eher frakturieren als der Höcker eines intakten Zahnes, (Shillingburg et al. 1974, Shillingburg et al. 1977).
- Die Kavitätenwände einer Inlaypräparation müssen gegen okklusal divergierend gestaltet werden. Nach dem Einsetzen des Inlays wirkt dies wie ein Keil zwischen den erhaltenen Höckern. Wenn die Goldgussfüllung unter Belastung einsinkt, sich plastisch oder elastisch verformt, wird auf die Kavitätenwand ein Druck ausgeübt, welcher den Zahn sprengen kann, ( 3, 5, 8, 10, 11, 13, 15, 21, 24, 25, 37, 38).

Beim Onlay können diese zwei Aspekte vernachlässigt werden, weil die tragenden Höcker gekürzt, zirkulär gefasst und in die Füllung einbezogen werden.

##### 1.4.2. Passgenauigkeit

- Da sich beim Onlay das erhaltene Zahnmateriel weniger elastisch verformt als beim Inlay, bleibt der Zementabschluss am Kavitäten-

rand länger erhalten. Es tritt weniger Perkolation auf und die mechanische Beanspruchung der Zementschicht ist kleiner, (15, 37, 38).

- Die Onlaypräparation erlaubt eine Abschrägung des ganzen Kavitätenrandes. Dadurch kommt eine Passungenaugigkeit der Füllung am Kavitätenrand weniger zum Tragen. Zusätzlich kann der Füllungsrand anbrüniert und der Randspalt dadurch wesentlich reduziert werden, (2, 7, 12, 43).

#### 1.4.3. Gestaltung der Kaufläche

Bei der Onlaypräparation wird auf der gesamten Okklusalfäche Zahnmaterial abgetragen. Dadurch schafft man die Möglichkeit, die Kaufläche funktionsgerecht zu gestalten oder sie aus therapeutischen Erwägungen zu verändern, (5, 24, 37).

2. Ziel der Arbeit

Das Ziel dieser Nachuntersuchung ist es festzustellen, ob sich über eine längere Tragdauer Inlays oder Onlays klinisch besser bewährt haben.

### 3. Material und Methode

#### 3.1. Patienten

##### 3.1.1. Patientengut

Die Patientenkartei der Abteilung für Kronen- und Brückenprothetik und Materialkunde enthielt zur Zeit der Durchsicht 7090 Krankengeschichten. Darunter befanden sich 106 Patienten mit Goldgussfüllungen.

##### 3.1.2. Auswahl der Patienten

71 Patienten konnten telephonisch erreicht werden und 63 stellten sich zu einer Nachuntersuchung zur Verfügung. Das Alter der Patienten schwankte zwischen 24 und 64 Jahren, (Durchschnittsalter 38.5 Jahre). Die Tragdauer der Restaurationen variierte zwischen 1 Jahr 5 Monaten und 20 Jahren 2 Monaten, (Durchschnittliche Tragdauer 7.6 Jahre).

##### 3.1.3. Ort und Zeitpunkt der Untersuchung

Im Zeitraum zwischen Dezember 1981 und Februar 1982 wurden 60 Patienten im Zahnärztlichen Institut der Universität Zürich und 3 Patienten in verschiedenen zahnärztlichen Privatpraxen nachuntersucht.

#### 3.2. Herstellung der Goldgussfüllungen

Die zahnärztliche Arbeit wurde durch Oberassistenten, Assistenten oder Studenten des Zahnärztlichen Institutes der Universität Zürich durchgeführt. Meist wurde die Zahntechnik durch ein auswärtiges, d.h. nicht zum Zahnärztlichen Institut gehörendes, Dentallabor übernommen.

### 3.3. Charakteristika der Goldgussfüllungen

- MO, OD, MOD - Füllungen im Seitenzahngebiet
- indirekt hergestellt (Sauerwein, 1976)
- untereinander nicht verblockt
- keine Brückenanker
- keine Stiftchen zur Verbesserung der Retention
- mit Phosphatzement zementiert ( R<sup>1</sup> )

### 3.4. Untersuchte Zähne

Nachuntersucht wurden alle Zähne, die mit Goldgussfüllungen rekonstruiert wurden. Die Parodontalindizes wurden zusätzlich an folgenden Referenzzähnen bestimmt: 16, 21, 24, 44, 41, 36, (Ramfjord, 1959).

Falls einer der Referenzzähne

- fehlte oder
- mit einer Goldgussfüllung restauriert, oder
- Brückenpfeiler war,

wurde der distale Nachbarzahn begutachtet.

### 3.5. Untersuchungsblatt

Bei allen Patienten wurden folgende Daten und Befunde aufgenommen:

- Anamnese
- klinische Nachuntersuchung
- röntgenologische Nachuntersuchung

R<sup>1</sup> : "De Trey Zinkzement improved"  
Gebr. De Trey Nürnbergstr. 19  
CH - 8037 Zürich

3.5.1. Anamnese

3.5.1.1. Angaben über die Patienten

- Personalien
- Datum des Einsetzens der Rekonstruktion (-en)
- Tragdauer der Goldgussfüllung (-en)

3.5.1.2. Angaben über die restaurierten Zähne

- Restauration noch vorhanden?
- wenn nein, Grund der Entfernung

3.5.2. Klinische Nachuntersuchung

3.5.2.1. Vitalitätsprüfung

Mit Kohlensäure - Schnee wurde die Vitalität der restaurierten Zähne überprüft, (Büchs, 1953).

3.5.2.2. Sekundärkaries

Mit Spiegel und Kuhhornsonde wurde jeder mit einer Goldgussfüllung versorgte Zahn auf Sekundärkaries untersucht (Rebel, 1955).

3.5.2.3. Passgenauigkeit der Goldgussfüllungen

Der Füllungsrand wurde mit der Kuhhornsonde ( R<sup>1</sup> ) an den Höckerabhängen rechtwinklig zur Demarkation Füllung - Zahn sondiert. Wenn die Sondenspitze hängen blieb, oder beim Ueberstreichen der Demarkation ein "Klicken" hörbar war, wurde an dieser Stelle der Rand als sondierbar notiert (+). Wenn das nicht der Fall war, wurde der Randschluss als klinisch gut betrachtet (-), (Rehberg, 1977).

3.5.2.4. Parodontalbefund

R<sup>1</sup> : Doppelendige Sonde 5D

A. Deppler, CH - 1180 Rolle

3.5.2.4.1. Plaque

Der Plaqueindex wurde nach Silness - Loe (1964) bestimmt. Unter Zuhilfenahme von Spiegel und Sonde wurde die Plaqueakkumulation mesial, distal, oral und fazial am Zahn gemessen.

3.5.2.4.2. Entzündungsgrad der Gingiva

An 4 Stellen des Zahnes wurde der Entzündungsgrad der Gingiva mit Hilfe des Sulcus-Blutungs-Indexes bestimmt, (Mühlemann und Son, 1971).

3.5.2.4.3. Taschentiefe

Die Taschentiefe wurde an 4 Stellen des Zahnes mit der Plast - o - Probe (Schmid, 1967) gemessen.

3.5.2.4.4. Zahnbeweglichkeit

Die Zahnbeweglichkeit wurde bimanuell bestimmt, wobei in Grad 0 bis Grad 4 eingeteilt wurde, (Rateitschak et al., 1968).

3.5.3. Röntgenologische Nachuntersuchung der Approximalflächen

Von den Quadranten, in denen Goldgussfüllungen vorhanden waren, wurden Bissflügelaufnahmen ( $R^1$ ,  $R^2$ ) angefertigt, (Raper, 1925, Jung, 1960, Kümper, 1970).

Die Röntgenaufnahmen wurden unter Zuhilfenahme eines Röntgenbildbetrachters ( $R^3$ ) für Dentalfilme ausgewertet, wobei die Approximalflächen der mit Goldgussfüllungen versorgten Zähne wie folgt beurteilt wurden:

- 0 idealer Randschluss, keine Sekundärkaries
- + Füllungsüberschuss
- - Füllungsunterschuss
- K Sekundärkaries

$R^1$  : Röntgenapparat: Ritter 70 kV, Ritter Karlsruhe, BRD

$R^2$  : Film: Kodak dental x-ray Film bite - wing,  
size 3, ultra speed, Kodak SA CH-1001 Lausanne

$R^3$  : Röntgenbildbetrachter: Vaudaux Bachlettenstr. 8 CH-4054 Basel

Das kombinierte Auftreten von "Sekundärkaries" mit "Füllungsüberschuss" oder "Füllungsunterschuss" wurde als "Sekundärkaries" eingestuft.

#### 4. Ergebnisse

Es wurde bei 63 Patienten der klinische und röntgenologische Befund von total 302 Goldgussfüllungen (120 Inlays, 182 Onlays) aufgenommen und ausgewertet, (Tab. 1).

##### 4.1. Misserfolgsquote

Tabelle 1 zeigt in Abhängigkeit der Tragdauer die Anzahl und die Ursache der Misserfolge.

Tabelle 2 gibt die prozentuale Erfolgs- respektive Misserfolgsquote in Abhängigkeit der Tragdauer an.

(In der Kolonne "Sekundärkaries" sind klinischer und röntgenologischer Befund zusammengefasst.)

Abbildung 3 zeigt graphisch Erfolg und Misserfolg in Abhängigkeit der Tragdauer der Inlays und Onlays.

##### 4.2. Passgenauigkeit der Goldgussfüllungen

Tabelle 4 zeigt den prozentualen Anteil an sondierbaren und nicht sondierbaren Stellen des Restaurationsrandes.

Abbildung 5 zeigt den prozentualen Anteil an sondierbaren und nicht sondierbaren Stellen des Restaurationsrandes.

##### 4.3. Parodontalzustand

Bei jedem Patienten wurde der Parodontalzustand der mit Inlays und Onlays restaurierten Zähne ermittelt und mit den entsprechenden Referenzzähnen verglichen.

Tabellen 6 und 7 Durchschnittswerte und Standardabweichungen des Parodontalzustandes der Inlay- Onlay- und Referenzzähne:

Plaueindex, Sulcus-Blutungs-Index, Taschentiefe, Zahnbeweglichkeit. Die Differenz der Parodontalindices für die Tragdauer von 4 - 8 Jahren wurde auf die Signifikanz hin untersucht. Ein "2 - Stichproben t - Test" ergab, dass sich die Durchschnittswerte der Referenzzähne verglichen mit den Inlays respektive Onlays nicht signifikant ( $p = 0,05$ ) unterscheiden.

4.4. Röntgenologische Nachuntersuchung der Approximalflächen

Tabelle 8 Röntgenologische Beurteilung der Approximalflächen der Goldgussfüllungen.

Abbildung 9 Röntgenologische Beurteilung der Approximalflächen der Goldgussfüllungen.

ERFOLG — MISSEFOLG IN ZAHLEN

**TAB. 1**

| JAHRE   | PATIENTEN |    | FÜLLUNGEN |    | HÖCKER -<br>FRAKTUR |    | ENTFERNT |    | CO <sub>2</sub><br>NEGATIV |    | KLIN. SEK.<br>KARIES |    | RÖNTG. SEK.<br>KARIES |    |
|---------|-----------|----|-----------|----|---------------------|----|----------|----|----------------------------|----|----------------------|----|-----------------------|----|
|         | IN        | ON | IN        | ON | IN                  | ON | IN       | ON | IN                         | ON | IN                   | ON | IN                    | ON |
| 0 - 4   | 3         | 16 | 16        | 93 | —                   | —  | —        | —  | —                          | —  | —                    | 2  | 1                     | 1  |
| 4 - 8   | 13        | 13 | 51        | 80 | —                   | —  | 3        | —  | 2                          | 1  | 13                   | 6  | 9                     | 9  |
| 8 - 12  | 9         | 5  | 26        | 9  | 1                   | —  | 1        | 1  | 3                          | 1  | 7                    | 2  | 3                     | 3  |
| 12 - 16 | 5         | —  | 8         | —  | —                   | —  | —        | —  | —                          | —  | 7                    | —  | 4                     | —  |
| 16 - 20 | 5         | —  | 17        | —  | 2                   | —  | 2        | —  | 1                          | —  | 8                    | —  | 2                     | —  |
| 20 - 24 | 1         | —  | 2         | —  | —                   | —  | —        | —  | —                          | —  | 2                    | —  | —                     | —  |

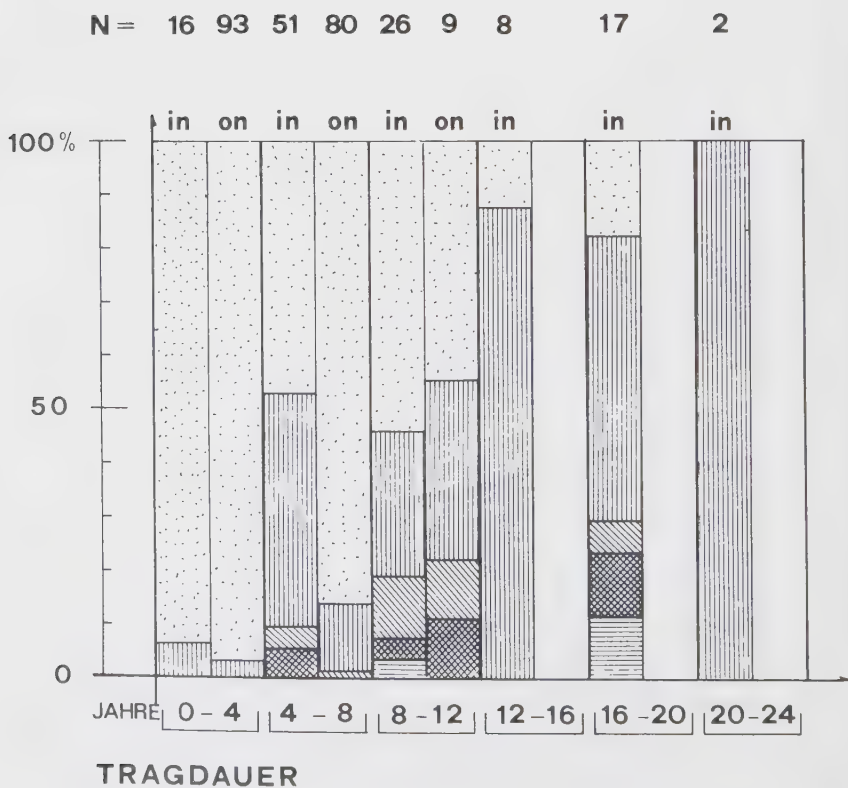
ERFOLG — MISSERFOLG IN PROZENTEN

TAB. 2

(IN - INLAY ON - ONLAY)

| TRAG-<br>DAUER | IN | ON | IN    | ON    | IN    | ON | IN    | ON    | IN    | ON    | IN    | ON    |
|----------------|----|----|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 - 4          | 16 | 93 | 93,75 | 96,79 | —     | —  | —     | —     | —     | —     | 6,25  | 3,21  |
| 4 - 8          | 51 | 80 | 47,06 | 86,25 | —     | —  | 5,88  | —     | 3,92  | 1,25  | 43,14 | 12,5  |
| 8 - 12         | 26 | 9  | 53,84 | 44,45 | 3,85  | —  | 3,85  | 11,11 | 11,54 | 11,11 | 26,92 | 33,33 |
| 12 - 16        | 8  | —  | 12,5  | —     | —     | —  | —     | —     | —     | —     | 87,5  | —     |
| 16 - 20        | 17 | —  | 17,66 | —     | 11,76 | —  | 11,76 | —     | 5,88  | —     | 52,94 | —     |
| 20 - 24        | 2  | —  | —     | —     | —     | —  | —     | —     | —     | —     | 100   | —     |

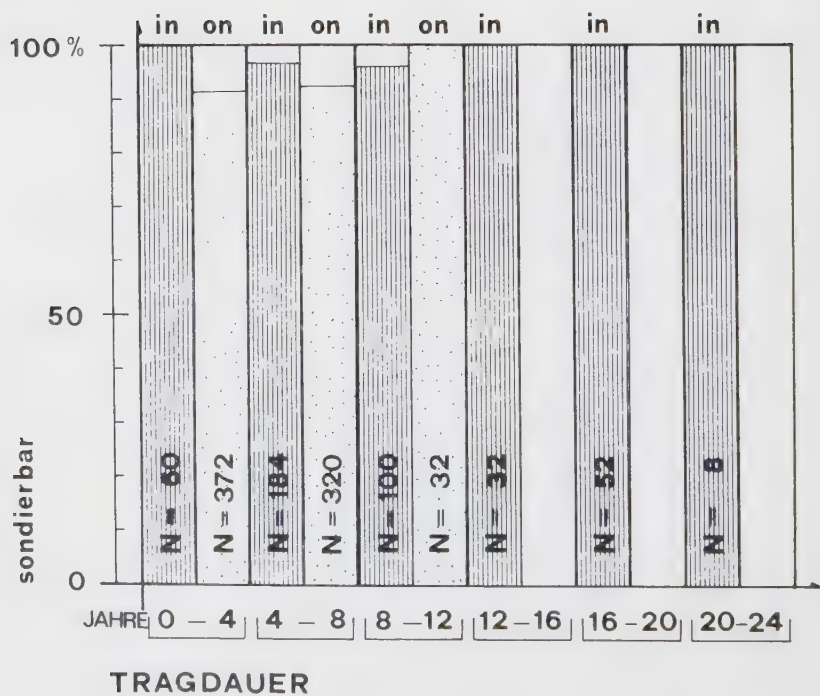
JAHRE FÜLLUNGEN ERFOLG HÖCKER - FRAKTUR ENTFERNT CO<sub>2</sub> NEGATIV SEK. KARIES



# SONDIERBARKEIT DES RESTAURATIONSRAANDES

|       | TRAG -<br>DAUER | INLAYS |      |   | ONLAYS |      |
|-------|-----------------|--------|------|---|--------|------|
|       |                 | N      | %    |   | N      | %    |
| JAHRE | 0 - 4           | 60     | 100  | + | 341    | 91,7 |
|       |                 | —      |      | - | 31     | 8,3  |
|       | 4 - 8           | 178    | 96,7 | + | 295    | 92,2 |
|       |                 | 6      | 3,3  | - | 25     | 7,8  |
|       | 8 - 12          | 96     | 96   | + | 32     | 100  |
|       |                 | 4      | 4    | - | —      |      |
|       | 12 - 16         | 32     | 100  | + | —      |      |
|       |                 | —      |      | - | —      |      |
|       | 16 - 20         | 52     | 100  | + | —      |      |
|       |                 | —      |      | - | —      |      |
|       | 20 - 24         | 8      | 100  | + | —      |      |
|       |                 | —      |      | - | —      |      |

# SONDIERBARKEIT DES RESTAURATIONSRAANDES



TAB. 6

|     |      | Referenz-<br>zähne | Inlay-<br>zähne | Referenz<br>zähne | Onlay-<br>Zähne |              |
|-----|------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|--------------|
| PI  | x =  | 0,236              | 0,397           | 0,466             | 0,497           |              |
|     | SD = | 0,409              | 0,531           | 0,541             | 0,467           |              |
| SBI | x =  | 0,237              | 0,440           | 0,591             | 0,510           |              |
|     | SD = | 0,328              | 0,634           | 0,542             | 0,525           |              |
| TT  | x =  | 2,239              | 2,231           | 2,177             | 2,209           | 0 - 4 Jahre  |
|     | SD = | 0,488              | 0,196           | 0,535             | 0,501           |              |
| ZB  | x =  | 0,056              | 0               | 0,518             | 0,296           |              |
|     | SD = | 0,096              | 0               | 0,847             | 0,759           |              |
|     |      |                    |                 |                   |                 |              |
| PI  | x =  | 0,8                | 0,688           | 0,599             | 0,621           |              |
|     | SD = | 0,638              | 0,675           | 0,508             | 0,722           |              |
| SBI | x =  | 1,098              | 1,110           | 0,832             | 0,824           | 4 - 8 Jahre  |
|     | SD = | 0,818              | 0,875           | 0,759             | 0,776           |              |
| TT  | x =  | 2,275              | 2,382           | 1,876             | 2,019           |              |
|     | SD = | 0,545              | 0,574           | 0,628             | 0,537           |              |
| ZB  | x =  | 0,447              | 0,417           | 0,449             | 0,408           | 8 - 12 Jahre |
|     | SD = | 0,674              | 0,669           | 0,607             | 0,633           |              |
|     |      |                    |                 |                   |                 |              |
| PI  | x =  | 0,822              | 0,809           | 0,890             | 0,990           |              |
|     | SD = | 0,578              | 0,588           | 0,168             | 0,290           |              |
| SBI | x =  | 0,988              | 0,992           | 0,868             | 0,674           |              |
|     | SD = | 0,778              | 0,877           | 0,198             | 0,261           |              |
| TT  | x =  | 2,026              | 2,224           | 2,511             | 2,521           |              |
|     | SD = | 0,525              | 0,730           | 0,361             | 0,110           |              |
| ZB  | x =  | 0,508              | 0,944           | 0,271             | 0,583           | 8 - 12 Jahre |
|     | SD = | 0,696              | 0,607           | 0,284             | 0,687           |              |

PI = Plaque - Index

SBI = Sulcus - Blutungs - Index

TT = Taschentiefe

ZB = Zahnbeweglichkeit

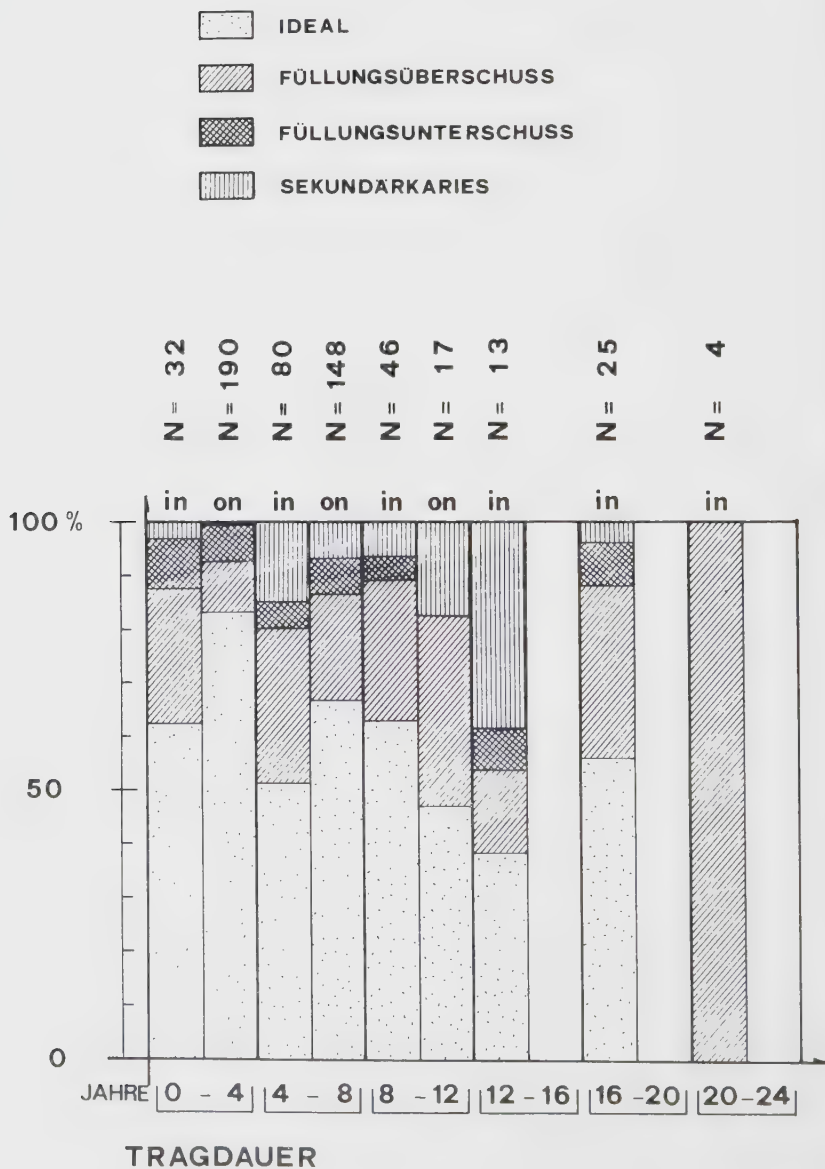
Tragdauer:

|            |      | Referenz-<br>zähne | Inlay-<br>zähne |               |
|------------|------|--------------------|-----------------|---------------|
| PI         | x =  | 1,142              | 1,009           | 12 - 16 Jahre |
|            | SD = | 1,289              | 1,114           |               |
| SBI        | x =  | 1,178              | 1,083           |               |
|            | SD = | 0,868              | 0,773           |               |
| TT         | x =  | 2,692              | 2,575           |               |
|            |      | 0,510              | 0,789           |               |
| ZB         | x =  | 0,633              | 0,7             |               |
|            | SD = | 0,582              | 0,671           |               |
|            |      |                    |                 |               |
| PI         | x =  | 0,733              | 0,843           | 16 - 20 Jahre |
|            | SD = | 0,710              | 0,602           |               |
| SBI        | x =  | 1,435              | 1,267           |               |
|            | SD = | 0,911              | 0,568           |               |
| TT         | x =  | 2,534              | 2,354           |               |
|            | SD = | 0,414              | 0,273           |               |
| ZB         | x =  | 0,3                | 0,25            |               |
|            | SD = | 0,476              | 0,5             |               |
|            |      |                    |                 |               |
| PI         | x =  | 1,417              | 2               | 20 - 24 Jahre |
|            | SD = | 0,584              | 0               |               |
| SBI        | x =  | 1,722              | 2               |               |
|            | SD = | 0,454              | 0               |               |
| TT         | x =  | 3                  | 3,375           |               |
|            | SD = | 0,885              | 0,744           |               |
| ZB         | x =  | 0,167              | 1               |               |
|            | SD = | 0,408              | 0               |               |
|            |      |                    |                 |               |
| Tragdauer: |      |                    |                 |               |

# RÖNTGENOLOGISCHE      UNTERSUCHUNG DER      APPROXIMALFLÄCHEN

|                                                                                          | Tragdauer | JAHRE | INLAYS |       |   | ONLAYS |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|-------|---|--------|-------|
|                                                                                          |           |       | N      | %     |   | N      | %     |
| + = Füllungsüberschuss<br>- = Füllungsunterschuss<br><br>O = ideal<br>k = Sekundärkaries | 0 — 4     |       | 20     | 62,5  | O | 158    | 83,16 |
|                                                                                          |           |       | 8      | 25    | + | 18     | 9,47  |
|                                                                                          |           |       | 3      | 9,38  | - | 13     | 6,84  |
|                                                                                          |           |       | 1      | 3,13  | K | 1      | 0,53  |
|                                                                                          | 4 — 8     |       | 41     | 51,25 | O | 99     | 66,89 |
|                                                                                          |           |       | 23     | 28,75 | + | 29     | 19,59 |
|                                                                                          |           |       | 4      | 5     | - | 10     | 6,76  |
|                                                                                          |           |       | 12     | 15    | K | 10     | 6,76  |
|                                                                                          | 8 — 12    |       | 29     | 63,04 | O | 8      | 47,06 |
|                                                                                          |           |       | 12     | 26,09 | + | 6      | 35,29 |
|                                                                                          |           |       | 2      | 4,35  | - | 0      | 0     |
|                                                                                          |           |       | 3      | 6,52  | K | 3      | 17,65 |
|                                                                                          | 12 — 16   |       | 5      | 38,46 | O | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | 2      | 15,38 | + | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | 1      | 7,69  | - | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | 5      | 38,46 | K | —      | —     |
|                                                                                          | 16 — 20   |       | 14     | 56    | O | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | 8      | 32    | + | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | 2      | 8     | - | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | 1      | 4     | K | —      | —     |
|                                                                                          | 20 — 24   |       | —      | —     | O | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | 4      | 100   | + | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | —      | —     | - | —      | —     |
|                                                                                          |           |       | —      | —     | K | —      | —     |

# RÖNTGENOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER APPROXIMALFLÄCHEN



5. Diskussion der Resultate

5.1. Misserfolgsquote

5.1.1. Höckerfrakturen

Im Zeitraum von 0 bis 20 Jahren Tragdauer frakturierte nur bei 3 von 120 Inlays ein Höcker. Verschiedene Autoren erwähnen in ihren Untersuchungen die Höckerfrakturen bei Inlays, jedoch ohne statistische Angaben zu machen, (5, 11, 15, 37, 38).

5.1.2. Entfernung der Goldgussfüllungen

Nach einer Tragdauer zwischen 0 und 24 Jahren mussten 6 Inlays (5%) und nach 0 bis 12 Jahren 1 Onlay (0,5%) entfernt werden. 2 Goldgussfüllungen wurden aus kosmetischen Gründen durch Komposit - Füllungen ersetzt, 5 gingen verloren, weil die Zähne wegen ihres schlechten Parodontalzustandes extrahiert werden mussten.

5.1.3. Vitalitätsverlust

Bei durchschnittlich 5% der Goldgussfüllungen trat ein Vitalitätsverlust auf, was auch mit den Ergebnissen anderer Autoren übereinstimmt. (Ring 1965, Sobkowiak und Beetke 1971, Kerschbaum und Voss 1981). Bemerkenswert ist, dass ein Vitalitätsverlust bei 5% der Inlays und nur 1,1% der Onlays auftrat, obwohl bei den letztgenannten wesentlich mehr Zahnmaterial abgetragen wurde.

5.1.4. Sekundärkaries

Nach einer Tragdauer zwischen 0 und 8 Jahren war die Sekundärkariesinzidenz bei Inlays 4 mal höher als bei Onlays. Die Resultate der Tragdauer zwischen 8 und 12 Jahren sind wegen der geringen Anzahl von Onlays nicht aussagekräftig.

Der relativ hohe Sekundärkariesbefall von Inlays deckt sich mit den Beobachtungen anderer Autoren, (4, 9, 14, 19, 22, 40, 41). Erpenstein (1977) stellte einen wesentlich geringeren Sekundärkariesbefall fest ( 0,4% ), als bei dieser Studie beobachtet werden konnte.

5.2. Passgenauigkeit der Goldgussfüllungen

Der Randspalt einer Goldgussfüllung ist mit der Sonde tastbar, wenn seine Breite mindestens 50  $\mu\text{m}$  beträgt, (19, 28, 33).

Nach einer Tragdauer zwischen 0 und 12 Jahren war der Anteil an nicht sondierbaren Messstellen bei Onlays höher (5,5%) als bei Inlays (2,5%).

Folgende Gründe sind dafür verantwortlich:

- Durch das Brünieren des Füllungsrandes wird beim Onlay ein besserer Randschluss erreicht, (Christensen 1966, Strub et al. 1980).
- Die Versorgung eines Zahnes mit einem Onlay ergibt ein stabileres mechanisches Gefüge als die Versorgung mit einem Inlay, (Ingraham 1950).

2,5% der Messstellen bei den Inlays waren nicht sondierbar. Dies widerspricht den Ergebnissen von Albert (1971) welche festgestellt hat, dass die mittlere Spaltbreite bei Gussfüllungen schon nach einem Jahr die 100  $\mu\text{m}$  Marke übersteigt.

5.3. Parodontalzustand

Der Unterschied des Parodontalzustandes zwischen Referenzzähnen und Inlay-restaurierten - respektive Onlay-restaurierten Zähnen ist nicht signifikant, (2-Stichproben t-Test). Lediglich in Funktion vor der Tragdauer war eine Verschlechterung des Parodontalzustandes der gesamten Dentition festzustellen.

5.4. Röntgenologische Nachuntersuchung der Approximalflächen

Die röntgenologisch festgestellte Häufigkeit der Sekundärkaries betrug bei Onlays 40% der Werte der Inlays, (Tragdauer 0 bis 8 Jahre).

Es wurde ein Ansteigen der Sekundärkariesrate mit zunehmender Tragdauer der Goldgussfüllungen bemerkt. Dies entspricht auch den Beobachtungen anderer Autoren, die Sekundärkaries in 2,7% bis 20% der Fälle feststellten. ( Literaturübersicht bei Kerschbaum und Voss, 1981 ).

Der hohe Sekundärkariesbefall (22,3%), den Sobkowiak et al. (1970) festgestellt haben, wurde in dieser Arbeit deutlich unterboten. 30% der Approximalflächen der Goldgussfüllungen wiesen einen Ueberschuss oder Unterschuss auf, wobei eindeutig der "Ueberschuss" dominierte. Auch Erpenstein (1977) und Kerschbaum (1981) haben festgestellt, dass der Befund "Ueberschuss" häufiger vorkommt als der "Unterschuss".

6. Schlussfolgerung

Aus klinischer und röntgenologischer Sicht zeigte sich, dass sich über eine Tragdauer von 1 bis 12 Jahren Onlays besser bewährt haben als Inlays. Die hohe Misserfolgsquote der Inlays gibt Anlass dazu, sie aus dem Repertoire des rekonstruktiv tätigen Zahnarztes zu streichen.

7.

### Zusammenfassung

63 Patienten mit total 302 Goldgussfüllungen (120 Inlays, 182 Onlays) wurden klinisch und röntgenologisch nachuntersucht. Nach einer Tragdauer zwischen 1 und 12 Jahren waren die Misserfolgsquote und der Sekundärkariesbefall bei den Inlays eindeutig höher als bei den Onlays. Die Passgenauigkeit von Onlays war derjenigen von gleichaltrigen Inlays überlegen. Der Einfluss auf das marginale Parodont war nicht signifikant verschieden. In Zukunft sollte auf die Anfertigung von Inlays zu Gunsten von Onlays verzichtet werden.

8.

Résumé

On a soumis à des examens cliniques et radiologiques 63 patients portant 302 obturations coulées à base d'or ( 120 inlays, 182 onlays). Le traitement avec des inlays a montré de façon claire un taux d'insuccès plus élevé et une fréquence de carie secondaire plus haute que le traitement avec des onlays. La précision de l'adaptation marginale des onlays a été supérieure à celle des inlays de même âge. L' état parodontal fut équivalent pour les deux méthodes d'obturation. On suggère de renoncer au traitement avec des inlays en faveur de celui avec des onlays.

9.

Summary

63 patients in whom 302 cast gold restorations were fitted, were recalled for clinical and radiological examination. The cast gold restorations consisted of 120 inlays and 182 onlays. The inlay restorations proved to have a higher failure rate e.g. cusp fracture and loss of vitality, as well as a higher frequency of secondary caries than the onlay restorations. The marginal fit of onlays was shown to be superior to that of inlays of equal functional duration in the oral cavity. No obvious differences were found in the periodontal conditions of patients treated with the two types of cast gold restorations examined. This study suggests that onlay-type restorations should be favoured instead of the conventional inlay-type restorations.

Literaturverzeichnis

1. Albert H.-M.  
Spaltbreiten und -tiefen bei Amalgam- und Gussfüllungen  
Dtsch. Zahnärztl. Z. 26:672, 1971
2. Barnes I.E.  
The production of inlay cavity bevels  
Brit. Dent. J. 137:379, 1974
3. Baum L.  
Advanced restorative dentistry, modern materials and techniques  
Saunders, Philadelphia, 1973
4. Binus W., Wehner E.  
Misserfolgsquote bei Amalgam- und Gussfüllungen  
Dtsch. Stomatol. 21:302, 1971
5. Boitel R.H.  
Kurs über Goldinlays  
Keller, Steckborn, 1970
6. Büchs H.  
Die Vitalitätsprobe der Pulpa mit Kohlensäureschnee  
Zahnärztl. Rdsch. 63:194, 1953
7. Christensen G.J.  
Marginal fit of gold inlay castings  
J. Prost. Dent. 16:297, 1966
8. El-Ebraski M.K., Craig R.G., Peyton F.A.  
Experimental stress analysis of dental restorations.  
Part V, The concept of occlusal reduction and pins  
J. Prost. Dent. 22: 565, 1969
9. Erpenstein H., Diedrich P.  
Nachuntersuchung zur Kariesanfälligkeit und gingivalen  
Irritation von Teilkronen  
Dtsch. Zahnärztl. Z. 32:10, 1977
10. Farah J.W., Dennison J.B., Powers J.M.  
Effects of design on stress distribution of intracoronal  
gold restorations  
J. Amer. Dent. Ass. 94:1151, 1977

31. Rateitschak K.H., Dossenbach W.F., Mühlemann H.R.  
Der grosse Parodontose-Status  
Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 76:621, 1966
32. Rebel H.H.  
Kariestherapie und Pulpaprophylaxe  
Hanser, München, 1955
33. Rehberg H.J.  
Exakter Randschluss - was ist das?  
Dtsch. Zahnärztl. Z. 26:696, 1971
34. Ring A.L.  
Zur Frage von Pulpenschädigungen nach Inlay- und Kronen-  
präparation unter besonderer Berücksichtigung von  
Durelon  
Zahnarzt Coll. med. dent. 13:1, 1969
35. Sauerwein Ernst  
Kariestherapie, Endodontie, Parodontologie -  
Eine Einführung  
3. Aufl. Thieme, Stuttgart, 1976
36. Schmid M.  
Eine neue Parodontalsonde  
Med. Diss. Zürich, 1967
37. Shillingburg H.T., Hobo S., Fisher D.W.  
Atlas der Kronenpräparation  
Quintessenz, Berlin, 1974
38. Shillingburg H., Hobo S., Whitsett L.  
Grundlagen der Kronen- und Brückenprothetik  
Quintessenz, Berlin, 1977
39. Silness J., Löe H.  
Periodontal disease in pregnancy II  
Acta Odont. Scand. 22:121, 1964
40. Sobkowiak E.-M., Teseler U.  
Spätergebnisse bei Gussfüllungen im Seitenzahnbereich  
Dtsch. Stomatol. 21:305, 1971
41. Sobkowiak E.-M., Beetke E.  
Spätergebnisse mit Inlaybrücken  
Dtsch. Stomatol. 21:308, 1971

42. Sobkowiak E.-M., Beetke E., Gressmann G., Hensel K.  
Zur Füllungstherapie unter Berücksichtigung experimen-  
teller Untersuchungen am Modellgussinlay  
Dtsch. Stomatol. 26:725, 1976
43. Strub J.R., Stiffler H.P., Lutz F.  
Prüfung des Brünier-effektes mit drei verschiedenen  
Instrumenten bei Goldgussfüllungen  
Dtsch. Zahnärztl. Z. 35:795, 1980

Curriculum vitae

|                            |                                              |
|----------------------------|----------------------------------------------|
| Geboren:                   | 10.8.1956 in Ljubljana (Jugoslawien)         |
| Primarschule:              | 1964 - 1969 in Gossau SG                     |
| Gymnasium:                 | 1969 - 1976 in St. Gallen,<br>Matura Typus B |
| Vorklinisches Studium:     | 1976 - 1978 in Fribourg                      |
| Klinisches Studium:        | 1978 - 1981 in Zürich                        |
| Fachprüfung für Zahnärzte: | 1981                                         |





